第21卷 第1期　　昆 虫 学 报　　Vol. 21, No. 1
1978年2月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　February, 1978

贵州锦屏水稻蓟马的研究*

徐祖荫　李九丹　张承寰　胡肇常
（贵州省锦屏县农业局）

摘要　本文探讨了我县为害水稻的三种主要蓟马——稻蓟马（*Thrips oryzae* Williams）、禾蓟马［*Frankliniella tenuicornis* (Uzel)］、稻管蓟马［*Haplothrips aculetus* (Fabricius)］的世代历期、寄主范围、繁殖和为害习性、发生规律及防治技术等。

稻蓟马主要在水稻秧田期及分蘖期发生为害，嗜食嫩绿稻苗。稻株受害后矮矬发黄，返青分蘖推迟，有效分蘖减少。禾蓟马、稻管蓟马偏嗜穗花，主要在水稻穗期为害，食害稻花，使颖壳变为褐色并成为空壳，双季晚稻空壳率一般达10—20%，最高达41%，直接引起产量损失。

从我县水稻蓟马发生为害的情况来看，初步认为，对水稻蓟马发生为害比较适宜的相对湿度范围在77—89%之间。在日平均温度为20—27.8℃的范围内，较高的温度对水稻蓟马的发生为害比较有利。降雨日多或降雨量大则抑制其为害。

我县推广双季稻和种植单季晚稻后，栽培制度复杂，插花混栽现象严重，是造成水稻蓟马近几年来加剧为害的主要原因。因此，在大力发展生产、推行改制的同时，还应注意全面规划，合理布局，改变插花混栽现象，使同一季稻、同一品种尽可能集中成片栽插，防止水稻蓟马在各类稻田中不断转移繁殖，可以有效地减轻其为害。

药剂防治试验表明，对稻蓟马的防治适期应掌握在秧田三至四叶期及水稻分蘖初期。对禾蓟马、稻管蓟马则应掌握在孕穗末期至出穗期。

随着耕作制度的改革和生产的发展，近几年来，我县水稻蓟马为害日趋严重。水稻蓟马除在水稻苗期造成大害外，还在抽穗扬花期猖獗为害稻花，造成大量空壳。仅据几年来我们对双晚穗期受害的调查，一般田块受害后空壳率达10—20%，最高的竟达41%，其严重程度已大大超过了螟害所引起的损失。

为了掌握我县水稻蓟马的发生规律，有效地控制其为害，1972年以来，我们曾对水稻蓟马作了一些观察；1975、1976两年又作了比较系统的调查。现将调查结果，总结整理于后。

一、水稻上发生的蓟马种类

我县水稻上发生的蓟马，为害严重的主要有三种，即稻蓟马（*Thrips oryzae* Williams），禾蓟马［*Frankliniella tenuicornis* (Uzel)］，稻管蓟马［*Haplothrips aculetus* (Fabricius)］。此外，华管蓟马［*Haplothrips chinensis* Priesner］，日本蓟马（*Thrips japonicus* Bagnall），丝带蓟马（*Taeniothrips sjostadti* (Trybom)］也有零星发生。

特别要提出的是，在水稻穗期为害的蓟马，还有花蓟马（*Frankliniella intonsa* Trybom）［异名　台湾蓟马（*Frankliniella formosae* Moulton）］，如不细致地鉴定，容易与禾蓟马混淆。我们鉴定了这两种蓟马的标本共206个，其中禾蓟马占95.1%，花蓟马占4.9%。

* 本文承中国科学院动物研究所韩运发、张广学、朱弘复等同志给予指导，图版中稻穗被害状系该所于延芬同志拍摄，特此致谢。

由于食性的差异，各种水稻蓟马，在水稻不同的生育期，发生数量亦不一样。根据近两年调查水稻蓟马成、若虫七万余头(其中成虫近三万头)的结果统计，水稻秧田期及大田分蘖期，稻蓟马占 98.4%，稻管蓟马仅占 1.51%，禾蓟马占 0.09%，以稻蓟马为害为主。穗期则相反，以禾蓟马为害为主，占 76.4—97.4%，稻管蓟马次之，占 2.6—21.3%，稻蓟马在此期数量甚少，仅占 0—2.3%。

二、水稻蓟马为害习性及严重性

(一) 稻蓟马在苗期的为害

稻蓟马喜食稻叶，它发生为害的主要时期是水稻生长幼嫩的秧田期及分蘖期。稻叶受害后，形成枯斑和卷叶，生长发育受到阻碍。

1976 年 8 月，我们对五叶期的稻苗进行测定，发现稻苗受害后，均比对照明显矮矬、发黄，秧苗素质显著下降，栽插后较健株推迟 2—3 天返青 (表 1)。

表 1　稻蓟马为害对晚稻秧苗的影响 (贵州锦屏，1976 年)

水稻品种	处理	百株虫数(头)	百株卵数(粒)	平均每株卷叶数(片)	株高		鲜重		地上部干物重		茎基宽		生长状况	插后返青天数
					平均每株数(厘米)	比对照低(%)	百株数(克)	比对照低(%)	百株数(克)	比对照低(%)	平均每株数(毫米)	比对照低(%)		
珍珠矮	未防治	358	1337	2.7	26.9	6.9	36.4	53	5.4	44.9	6.7	21.4	黄瘦	7
	防治*	0	0	0	28.9	—	68.6	—	9.8	—	8.6	—	茂绿	5
黑毛糯	未防治	460	1534	2.1	28.6	9.5	51.0	38.5	7.0	32.6	6.3	33.7	黄瘦	7
	防治*	0	0	0	31.6	—	83.0	—	10.4	—	9.2	—	茂绿	4

* 分别于秧苗三、四、五叶期各用药防治一次，共三次。

大田返青分蘖期稻株受害后同样表现矮矬发黄(图版 I: 1)。1976 年 8 月，我们对双季晚稻进行调查，插后 20 天，受害稻株的平均株高只有 41.7 厘米，比健株 48.6 厘米矮 6.9 厘米。更为重要的是，由于稻株生育初期受害，返青分蘖推迟，前期有效分蘖少。分蘖后期虽因稻蓟马为害减轻，稻株恢复生长，总的分蘖数赶上或接近对照区的水平，但后期分蘖占的比重大，无效分蘖多，有效分蘖率仍远远不及对照 (表 2)。

表 2　稻蓟马为害对双晚分蘖成穗的影响 (平金公社，1976 年)

处理*	百株虫数(头)	百株卵数(粒)	平均每株卷叶数	分蘖始期	每穴基本苗数	插后25天每穴分蘖数	每穴总分蘖数	总分蘖率(%)	插后25天分蘖占总分蘖数(%)	每穴成穗数	有效分蘖率(%)
秧田、本田均未防治	665	2,300	2.3	插后10天	10.0	12.1	18.8	88	24	11.8	20.5
秧田未治，本田防治	85	445	0.65	插后8天	10.0	13.6	18.4	84	42.7	12.7	32.1
秧田、本田均防治(对照)	70	212	0.0	插后6天	10.0	16.0	18.6	86	69.7	14.2	48.6

* 凡防治区，秧田分别于三、四、五叶期各防治一次；本田分别于插后 5 天、11 天各防治一次。

此外，由于稻蓟马的为害，分蘖不能早生快发，使主穗和分蘖穗的发育差距增大，抽穗扬花先后很不一致，这样，又加剧了禾蓟马、稻管蓟马在穗期的为害。

（二）禾蓟马、稻管蓟马在穗期的为害

禾蓟马、稻管蓟马发生为害的主要时期，是水稻的抽穗扬花及灌浆初期。

1. 成虫、若虫为害习性：禾蓟马、稻管蓟马若虫与成虫的为害习性有所不同，它们的若虫有侵入稻花颖壳内为害的习性。当水稻处于孕穗末期，禾苞开始破口后，禾蓟马成虫即钻进禾苞内，将卵产于剑叶叶鞘内侧。数天后卵陆续孵化，此时稻穗也由剑叶叶鞘内逐渐抽出，陆续扬花。初孵若虫沿穗轴爬至稻穗上，乘水稻开颖扬花时侵入颖壳内为害。扬花结束颖壳关闭后，若虫即隐居其内取食，不再转移，并在其中化蛹，直至羽化后再迁出壳外。一壳之内通常只有若虫一头，也有二至三头在一起的情况。禾蓟马若虫几乎全部都能侵入颖壳内（中稻上侵入率达 99.8%），仅个别孵化较迟，赶不上花期的若虫例外。稻管蓟马成虫主要在抽穗扬花期产卵，比禾蓟马产卵迟；且卵历期较长，因此，稻管蓟马若虫孵化后，只有部分能侵入稻花内。

成虫为害的习性则不同。禾蓟马成虫首先侵入破口后的禾苞内，占 92%，极少有直接侵入颖壳内为害的。稻管蓟马成虫则大部分在正扬花的稻穗上取食，占 92.2%，少数在禾苞内和叶面上，直接潜居颖壳内为害的仅占 0.2%。灌浆期颖壳内这两种蓟马的成虫绝大多数是其蛹羽化的次代成虫（表 3）。

表 3 抽穗—灌浆期三种蓟马在稻株上的分布*
（1976 年 7 月 24 日—8 月 15 日）

种类		禾蓟马				稻管蓟马				稻蓟马			
虫期		成虫	若虫	蛹	次代成虫	成虫	若虫	蛹	次代成虫	成虫	若虫	蛹	次代成虫
虫数（头）		113	660	1,405	579	1,012	107	30	8	44	0	0	0
分布（%）	禾苞内	92	0.2	0.1	0	7	14.9	3.3	0	72.8	0	0	0
	已抽穗上，颖壳外	8	0	0	0	92.2	42.1	0	0	18.2	0	0	0
	已抽穗上，颖壳内	0	99.8	99.9	100	0.2	43	96.7	100	4.5	0	0	0
	叶上	0	0	0	0	0.6	0	0	0	4.5	0	0	0

* 水稻品种为"珍珠矮"，共调查 1,356 穗。

2. 为害的严重性：据试验观察，禾蓟马、稻管蓟马若虫（有时也有个别成虫）侵入稻花后，主要在稻花内食害颖壳的内壁。颖壳被害后，子房被迫早期停止发育；或幼嫩子房亦同时被食害（1976 年我们对 430 个受害颖壳进行剖检的结果，子房同时被害的情况占 63%），致使整个颖壳变为黄褐色或黑褐色的空壳，本地群众形象地称之为"黑壳"（颖壳受害变色过程见表 4，受害症状见图版 I：2。）一壳之内，只要有一头若虫，或一头成虫潜居为害，便会成为空壳。

在上述两种蓟马为害最剧的扬花末期及灌浆初期，如站在田边观望，可清楚地看见稻穗上的"黑壳"，此时未受害的颖壳仍呈浅绿色，极易与受害空壳区分。受害严重时，只见全田稻穗"黑壳"累累；一些稻穗由于空壳过半，甚至不能勾头散籽，因而导致严重减产（表 5）。

表 4 禾蓟马若虫对稻花为害的过程（1976 年 8 月）

若虫潜入颖壳后的天数	1—2 天	3 天	4 天	5—6 天	7—8 天	9 天
若虫发育进度	初孵至一龄	一龄末	二龄	二龄至二龄末	三至四龄（前蛹至蛹）	羽化为成虫
颖壳颜色	浅绿色，同正常	颜色淡于正常	颖壳上出现不规则的浅褐色斑痕	斑痕不显，整个颖壳黄褐至褐色	颖壳褐色	颖壳深褐色
子房发育状况	长度开始增加，嫩绿色	长度约为颖壳长度的1/4，嫩绿色	开始停止发育，褪绿	完全停育，黄绿色	黄白至浅褐色	浅褐色，尖端开始枯萎皱缩

表 5 两种蓟马为害稻穗对产量的影响（1976 年）

水稻品种	处理	灌浆期颖壳内虫数*			平均每穗总粒数	平均每穗实粒数	受害空壳率		总空秕率		产量**	
		头/百穗	禾蓟马（%）	稻管蓟马（%）			%	与对照相差绝对值（%）	%	与对照相差绝对值（%）	斤/亩	与对照相差绝对值（斤/亩）
珍珠矮	未防治	743	90.6	9.4	106.6	68.2	15.4	11	38.1	13.5	489	141
	防治（对照）	—	—	—	110	80.4	4.4	—	24.6	—	630	—
科字六号	未防治	1,158	94.3	5.7	123	75.2	25.7	22.1	38.8	20.9	620.1	160.2
	防治（对照）	—	—	—	121	99.3	3.6	—	17.9	—	780.3	—

* 仅一次调查数量，部分蓟马已羽化迁出。对照区因颖壳内若虫于防治后死亡干缩，不易查见。
** 指净干谷。

若虫或成虫潜居颖壳内为害，该稻花即成为空壳。在颖壳外为害的情形又怎么样呢？稻管蓟马成虫较少潜居在颖壳内为害，因此，我们曾将 160 头稻管蓟马成虫，接于刚抽穗扬花的稻穗上，用尼龙纱罩罩住，以防成虫逃逸，然后于稻穗乳熟期检查受害情况。结果，稻管蓟马成虫为害后造成的空壳，仅占总粒数的 1.9%，与对照无多大差别。据观察，成虫在颖壳外食害后，颖壳外壁出现零星黄褐色点状伤斑，一般情况下仍能正常灌浆结实，个别严重者才会引起稔实障碍，成为空壳。

稻管蓟马与禾蓟马在穗期虽同时发生为害，但稻管蓟马为害后造成的损失，远不如禾蓟马那样严重，其发生量较少是一个原因。此外，与稻管蓟马繁殖率低，以成虫为害为主，而成虫一般不侵入颖壳内为害，若虫对稻花的侵入率比较低（表 3），也有极大的关系。

三、三种主要水稻蓟马的寄主范围

三种蓟马中，稻蓟马的寄主范围主要是禾本科植物。作物中主要为害水稻，其次是麦类，稀见于玉米。野生寄主中有蟋蟀草、游草、茭白、稗、看麦娘、鹅冠草、雀稗、淡竹叶等。其中，以游草和淡竹叶为最主要。

禾蓟马主要为害水稻、麦类、玉米、高粱等作物。野生寄主有看麦娘、菅、稗、蟋蟀草、雀稗、游草、狼尾草、母草、地稔、鸭茅等。

稻管蓟马食性很杂。作物中，除主要为害水稻、麦类、高粱、玉米、粟、甘蔗等外，也取食大豆、蚕豆、豌豆、紫云英、烟草等的花器。野生寄主中，比较重要的有看麦娘、稗、狗尾草、荆三棱、茧蔺、咸草(球花藨草)、菅、糠穗、茭白、小过路黄、夏枯草、毛茛等。

稻管蓟马有趋花为害的习性，除在禾本科寄主上外，常于上述其他寄主植物的开花期，群集至花、穗上取食繁殖，而在寄主开花前或开花结实后，则很少栖息。

四、三种主要水稻蓟马的世代历期及繁殖习性

(一) 稻蓟马

1. 发生世代：我们于 1975、1976 年连续两年在室内自然变温下，以直径 10 毫米、长 100 毫米的玻璃试管作饲育器，以看麦娘、蟋蟀草、麦苗、稻苗作饲育材料，作了稻蓟马周年生活史的饲育观察(养虫室内日均温与 20 年平均气温值相差 0.3℃)。经我们试验，以看麦娘、蟋蟀草、麦苗饲育稻蓟马若虫，其历期与同温度下用稻苗饲育的结果是一致的。室内饲育的同时，又结合在水稻、游草上作野外系统调查。饲育调查的结果，稻蓟马在我县一年约发生 14 代左右。

我县越冬代成虫于 3 月中旬开始出现，首先在游草上先繁殖一代。4 月下旬后开始迁入双季早稻田内为害，到 8 月中旬止，稻蓟马主要在各类稻田中辗转迁移为害，其间共可繁殖 8 代左右(第 2—9 代)，为害逐代加重。以 7 月中旬到 8 月中旬发生的 7、8、9 三代数量最多，常在双季晚稻的秧田及分蘖初期的本田造成严重为害。8 月中旬后，晚稻拔节，稻蓟马遂迁至游草及再生稻、自生稻苗上再繁殖 5 代左右。10 月中旬麦苗出土后，部分成虫又迁至麦上为害，然后以成虫越冬。

2. 虫态历期：稻蓟马在不同温度下的虫态历期见表 6。

表 6　稻蓟马各虫态历期(贵州锦屏，1976 年)

饲养时间(卵→成虫产卵前期)	各虫态历期(天)及平均温度(℃)											
	卵		1—2 龄若虫		3—4 龄若虫(前蛹、蛹)		成虫产卵前期		卵→产卵前期		雌成虫存活期	
	历期	温度	历期	温度	历期	温度	历期	温度	历期	温度	历期	温度
5 月上旬—5 月中旬	7.5	19.2	6	21.1	3	23.9	3	22.2	19.5	21	44	23.1
6 月上旬—6 月下旬	5	22.9	5.5	22.6	3	23.6	1.5	24.8	15	23.1	34	24.9
7 月中旬—7 月下旬	4	26.7	5	26.6	2	27.2	1.5	27.2	12.5	26.8	17	26.8
7 月下旬—8 月上旬	3.8	27.5	4.5	27.5	2	27.3	1.5	27.2	11.8	27.4	20	26.4
8 月上旬—8 月中旬	3.8	27.5	5	25.3	3	26.3	1.5	26.5	13.3	26.3	37	23.8

我县 5—8 月，日均温为 21—27.4℃ 时，稻蓟马 11.8—19.5 天可发生一代(自卵至成虫再产卵)。其发育进度随温度升高而加快。

成虫寿命，雌长于雄。在室内饲养条件下，日均温为 23.1—24.9℃ 时，雌虫一般可存活 34—44 天左右。日均温为 26.4—26.8℃ 时，存活 17—20 天左右。寿命随温度升高而缩短。

3. 繁殖习性

（1）孤雌生殖现象及性比：稻蓟马主要行两性生殖，亦有孤雌生殖现象。将雌蛹单独羽化饲育，不经交配即可产卵。未受精卵均可发育，育成的次代成虫全部是雄虫(共观察 61 头)。

稻蓟马各代之间雌雄性比较接近。1976 年 6—7 月，我们分别在 3—6 代化蛹、羽化盛期调查（每项观察不少于 100 头）。化蛹盛期，采蛹羽化的成虫雌雄性比为 1:0.91—1:1.21。羽化盛期，田间调查的雌雄性比为 1:0.17—1:0.33。田间调查时雄虫数量较少的原因，可能与雄虫寿命较短及迁飞力较差有关。

（2）交配：稻蓟马若虫有在卷叶内化蛹的习性。雄蛹羽化较早，但并不立即离开，而是待在卷叶内等雌蛹羽化后与之交配。雌成虫一般均于交配后再迁飞至其他稻株上产卵。田间随机采来的 30 头雌成虫，单独饲育观察，发现交配率很高，占总观察数的 97%。

（3）产卵及卵的孵化率：稻蓟马产卵历期较长，一般自成虫羽化 1—3 天后开始产卵，陆续产卵到死。在室内条件下，日均温为 25.8℃ 时，成虫存活 37 天，产卵历期长达 31 天。

1976 年，在室内自然变温下，用蟋蟀草嫩叶在试管内饲育成虫，每天换草检查一次产卵量。在日均温 22.3—27℃ 范围内，每雌最低产卵 42 粒，最高 123 粒，平均 69—88.4 粒。食料条件对产卵量影响很大。在日均温为 27℃ 时，用蟋蟀草老叶饲喂的，平均每雌仅产卵 43.1 粒，比用嫩叶饲喂的卵量约少一半左右。

稻蓟马卵孵化率很高。1976 年 8 月中旬，在盆栽稻苗上观察 316 粒卵，孵化率94.6%。田间查卵 565 粒，孵化率达 92.7%。

（二）禾蓟马

1. 发生世代：1975、1976 两年用看麦娘、蟋蟀草、麦苗进行室内饲育，并结合进行田间调查，禾蓟马在我县一年发生约 13 代左右。

越冬代成虫于 3 月初开始活动，首先在通泉草、小麦等春季开花抽穗的寄主上繁殖一代。5 月上旬开始有少量成虫迁人双季早稻、单季晚稻田内为害，但在双季早稻孕穗前，禾蓟马主要发生在其他野生寄主上，6 月中旬以后，双季早稻开始孕穗，禾蓟马才大量迁至稻田内产卵繁殖，辗转为害各季稻的稻花。从此时起，到 10 月上中旬双季晚稻灌浆结束，禾蓟马在水稻上约发生 8 代左右(第 5—12 代)，其为害逐代加重。此后，成虫又迁至再生稻、麦苗等寄主上取食为害。在抽穗的再生稻以及麦苗上，还可再发生一个世代，然后以成虫越冬。

2. 虫态历期：禾蓟马在不同温度下的虫态历期见表 7。

我县 6—9 月，日均温为 21.2—27.4℃ 时，禾蓟马 10.6—18.3 天可发生一代。

成虫寿命随温度升高而减短。在室内饲育的条件下，日均温为 17.2℃ 时，成虫存活 73 天。27.2℃ 时，成虫仅存活 20 天左右。

3. 繁殖习性

（1）孤雌生殖现象及性比：禾蓟马有孤雌生殖现象，后代全部为雄虫。1975 年 8月，自中稻颖壳内采回 350 头蛹，羽化后统计，雌雄性比为 1:0.55。

（2）交配及产卵：禾蓟马羽化不久即可交尾。一般 1—3 天后开始产卵。成虫产卵历期较长，在室内条件下，日均温为 27.5℃ 时，成虫存活 24 天，产卵历期达 19 天。

表 7　**禾蓟马各虫态历期**（贵州锦屏，1976 年）

饲养时间（卵→成虫产卵前期）	各虫态历期（天）及平均温度（℃）											
	卵		1—2 龄若虫		3—4 龄若虫（前蛹、蛹）		成虫产卵前期		卵→产卵前期		雌成虫存活期	
	历期	温度	历期	温度	历期	温度	历期	温度	历期	温度	历期	温度
6 月中旬—6 月下旬	3.8	25.6	5.5	25.0	3.0	23.5	2.5	23.1	14.8	24.5	—	—
7 月中旬—7 月下旬	3.0	26.7	5.0	26.6	2.0	26.9	1.0	27.2	11.0	26.7	20.0	27.2
7 月下旬—8 月上旬	2.8	27.3	4.8	27.5	2.0	27.3	1.0	27.1	10.6	27.4	28.0	26.3
8 月中旬—8 月下旬	3.5	26.4	5.0	26.4	2.5	26.6	2.0	25.8	13.0	26.3	—	—
9 月中旬—9 月下旬	4.0	23.3	7.5	20.5	4.3	21.2	2.5	20.3	18.3	21.2	73.0	17.2

禾蓟马成虫产卵时对稻株的生育期有很强选择性。孕穗期以前的稻株上几乎不产卵。当水稻处于孕穗末期时，成虫即大量迁进稻田内产卵繁殖。成虫于禾苞破口后，沿破口处钻进禾苞内，聚集在叶鞘内侧取食、交尾，并用锯齿状产卵器将卵产于叶鞘内侧中肋附近的组织内，此时稻株上成虫数量最多。随着稻穗逐渐抽出剑叶叶鞘，成虫数量逐渐减少。全穗抽出后，因叶鞘紧裹穗轴不适产卵，成虫便迁到其他适宜产卵的稻株或田块内继

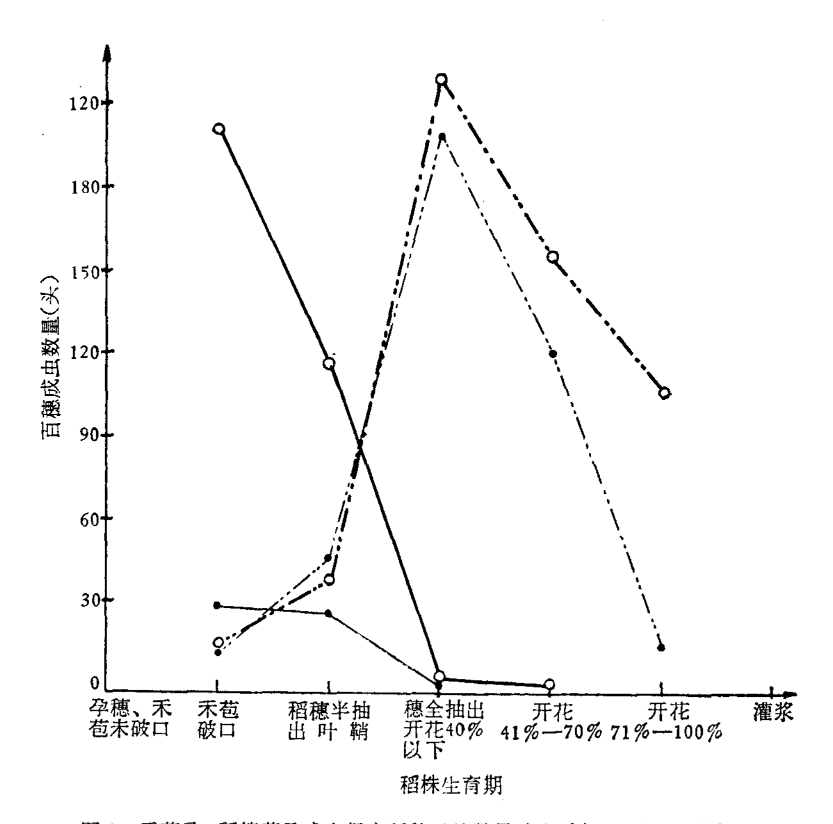


图 1　禾蓟马、稻管蓟马成虫侵害稻穗时的数量动态（贵州锦屏，1975 年）

●———● 中稻上禾蓟马；　○———○ 晚稻上禾蓟马；
●·—·—● 中稻上稻管蓟马；　○·—·—○ 晚稻上稻管蓟马。

续为害。所以，稻株自孕穗末期开始破口，到穗颈抽出剑叶叶鞘这段期间，是禾蓟马的适宜产卵期（见图 1）。

卵产在鞘口下 3—4 厘米这一段内最多。一穗上可产卵 1—70 粒。卵粒全部或绝大部分斜插于叶鞘组织内，因此，查卵较为困难。

对禾蓟马产卵量的初步观察。1976 年 8 月，我们将刚羽化、交配后的雌成虫，单头笼饲于孕穗期的盆栽水稻上，统计产卵结果。在水稻孕穗期间，每雌平均产卵的株数是 9 株；一株上最多产卵 21 粒，最少 1 粒。平均每雌产卵 41 粒。

（三）稻管蓟马

1. 发生世代：1975、1976 两年用麦穗、小过路黄花及水稻幼嫩颖壳饲育，同时结合野外调查，初步明确稻管蓟马在我县一年发生约 8 代左右。

稻管蓟马越冬代成虫自 3 月初开始活动，3 月底至 4 月上旬在小麦、看麦娘、紫云英等寄主上产卵繁殖，部分成虫于 4 月下旬开始迁入双季早稻、单季晚稻田内为害，但数量不多，主要仍在其他寄主上为害。一直到 6 月中下旬，双季早稻抽穗扬花后，稻管蓟马成虫才大量迁至稻田内，辗转为害各季稻的稻花。从 6 月中下旬双季早稻扬花起，到 10 月上中旬双季晚稻灌浆结束，稻管蓟马在水稻上约发生 5 代左右（第 3—7 代）。双季晚稻扬花灌浆结束后，成虫陆续迁飞至再生稻、麦类，以及其它禾本科、莎草科寄主上取食为害，并在抽穗的再生稻上再繁殖一代，然后以成虫越冬。

2. 虫态历期：稻管蓟马各虫态历期见表 8。

表 8　稻管蓟马各虫态历期（贵州锦屏，1976 年）

饲养时间（卵→成虫产卵前期）	各虫态历期（天）及平均温度（℃）											
	卵		1—2 龄若虫*		3—5 龄若虫（前蛹、蛹）		成虫产卵前期		卵→产卵前期		雌成虫存活期	
	历期	温度	历期	温度	历期	温度	历期	温度	历期	温度	历期	温度
6 月下旬—7 月中旬	6.0	24.0	8.0	23.3	4.0	24.9	3.5	26.3	21.5	24.2	34.0	27.0
8 月上旬—8 月下旬	4.5	27.3	7.0	26.2	3.0	26.8	3.5	26.6	18.0	26.7	—	—
8 月下旬—9 月中旬	4.5	26.1	7.0	26.0	4.5	24.6	5.0	22.9	21.0	25.0	71.0	18.3
9 月中旬—10 月上旬	6.0	23.3	12.0	21.3	6.0	20.6	5.0	20.5	29.0	21.4	—	—

* 1—2 龄若虫历期均为用水稻幼嫩颖壳饲育的结果。

我县 6 月下旬至 10 月上旬，日均温为 21.4—26.7℃ 时，稻管蓟马 18—29 天可发生一代，比上述两种蓟马都长。

成虫寿命也较长，在日均温为 27℃ 时，可存活 34 天。

3. 产卵繁殖习性：稻管蓟马成虫产卵时对不同生育期的稻株也有一定的选择性。在孕穗期以前的稻株上很少产卵，稻株孕穗后，成虫开始大量迁至稻田内为害繁殖。与禾蓟马不同的是，稻管蓟马成虫最喜群集在抽穗不久的稻穗上产卵为害，此时成虫数量最多（图 1），常数头或数十头群集在一起，调查时最多的一穗达 126 头。

稻管蓟马雌成虫无特殊的产卵器，只能将卵产于植物组织的表面。在孕穗期以前的稻株上，卵产于枯卷的叶尖内。在稻穗上，成虫产卵于颖壳或穗轴的凹陷处。一般一穗上

只产一至数粒卵，最多时可产 20 余粒。

稻管蓟马在稻株上产卵似有集中现象，产卵株不如禾蓟马那样普遍。穗期稻管蓟马的有卵株率也仅为 2.5—33.4% 左右。

稻管蓟马的产卵历期，据初步观察，在日均温为 23℃ 时，约为 33 天。每雌产卵 15—20 粒左右。稻管蓟马由于产卵量少，繁殖率很低。1976 年，我们分别在双季早、晚稻，中稻的孕穗至灌浆期调查，稻管蓟马前代成虫与次代若虫的数量比平均为 1:0.20；而禾蓟马平均为 1:8.65，比稻管蓟马繁殖率约高 42.25 倍。

五、水稻蓟马发生消长与环境条件的关系

（一）稻蓟马

1. 在不同类型稻田内发生为害情况：各类稻田因播种栽插先后不同，稻蓟马发生为害的情况也不一样。总的来说，播种栽插期越迟，发生为害也越重。

全年以双季晚稻受害最重，中稻次之。双季早稻及单季晚稻平均百株卵量均在 100 粒以下，受害很轻（表 9）。

表 9　稻蓟马在不同类型稻田内的发生数量（1976 年）

稻田类型	秧田期				本田分蘖期			
	调查日期（月/日）	调查田块数	百株卵数（粒）	百株虫数（头）	调查日期（月/日）	调查田块数	百株卵数（粒）	百株虫数（头）
双季早稻	4/24—5/24	15	0.33	0.067	5/10—5/25	14	22.9	8.0
单季晚稻	5/1—5/15	24	4.21	0.042	5/25—6/29	14	27.5	11.4
中　稻	5/15—6/18	13	32.2	10.3	6/11—7/21	23	301.0	116.0
双季晚稻	7/6—7/29	20	598.1	208.6	8/5—8/19	15	1815.1	600.7

2. 发生与水稻生育期的关系：稻蓟马在稻田内的发生消长情况见图 2。其发生消长，与水稻生育期密切相关。稻蓟马有趋嫩绿稻苗为害的习性，故主要在稻株生长幼嫩的秧田期及本田分蘖期发生为害。

据观察，在双晚秧田内，成虫自二叶期开始迁入产卵，三、四叶期产卵最盛。四、五叶期若虫大量孵化为害，卷叶数量急剧上升。五叶期以后，稻苗因被害生长不良，导致稻蓟马食料条件恶化，虫口数量趋向下降（见图 3）。

一般来说，虫量高峰出现时期越早，稻苗越幼嫩，受害也就越重。

水稻拔节以后，稻叶粗老，成虫产卵量及若虫存活率显著降低，稻蓟马的为害明显减轻（表 10）。

水稻孕穗后，食料条件恶化，稻蓟马若虫极难存活，成虫大部分迁往其他生长嫩绿的稻田内为害，此时虫口数量更少，仅为分蘖期虫量的 0.65—7.17%。继续留在稻株上的成虫，在禾苞破口后，离开叶面，钻进禾苞内取食嫩穗的颖壳。个别成虫也可一直为害至抽穗扬花期食害稻花。据几年来调查，稻蓟马在抽穗扬花期，百株虫量均在一头以下，为害轻微。

3. 发生与水稻栽培制度的关系：水稻栽培制度的改革，是造成我县近几年来稻蓟马为

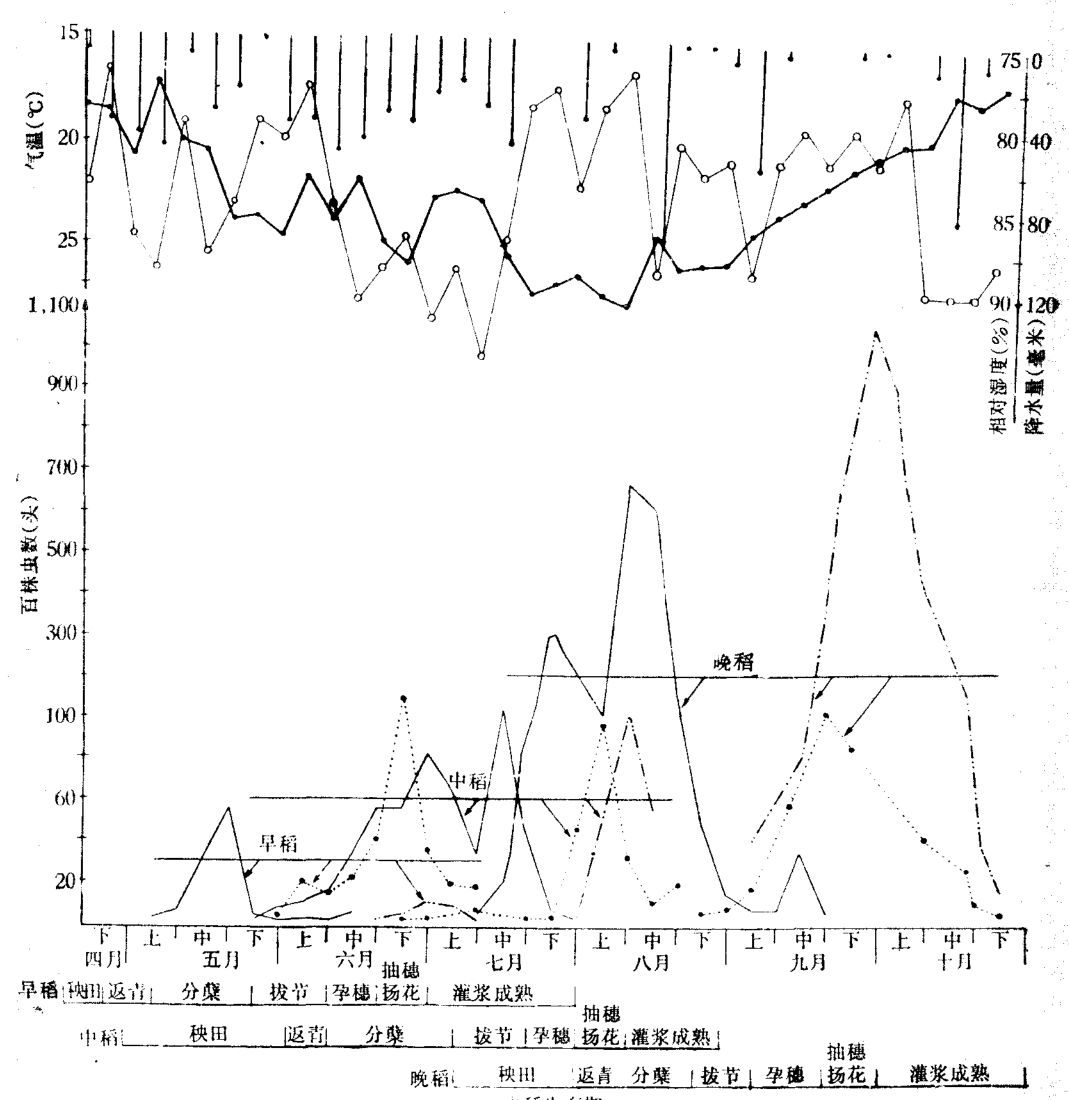


图 2 水稻蓟马在稻田内的数量消长与水稻生育期及温、湿、雨的关系(贵州锦屏,1976 年)

●——● 温度; ○——○ 相对湿度; ↓ 降水量;
——— 稻蓟马; ●----● 稻管蓟马; ·—·—· 禾蓟马。

表 10 水稻不同生育期稻蓟马各虫态间的数量比 (1976 年)

虫态	珍珠矮(双季晚稻) 7/21—9/10										广场矮(中稻) 6/15—7/25							
	秧田期		分蘖初期		分蘖末期		拔节期		孕穗期		分蘖初期		分蘖末期		拔节期		孕穗期	
	头、粒/百株	比例	头、粒/百株	比例	头、粒/百株	比例	头、粒/百株	比例	头、粒/百株	比例	头、粒/百株	比例	头、粒/百株	比例	头、粒/百株	比例	头、粒/百株	比例
成虫	46	1	109	1	92	1	21	1	3	1	10	1	65	1	52	1	16	1
卵	1,048	22.8	1,793	16.4	98	1.1	4	0.2	0	0	206	20.6	587	9	472	9.1	28	1.8
若虫	258	5.6	352	3.2	6	0.07	0	0	0	0	39	3.9	158	2.4	14	0.3	0	0

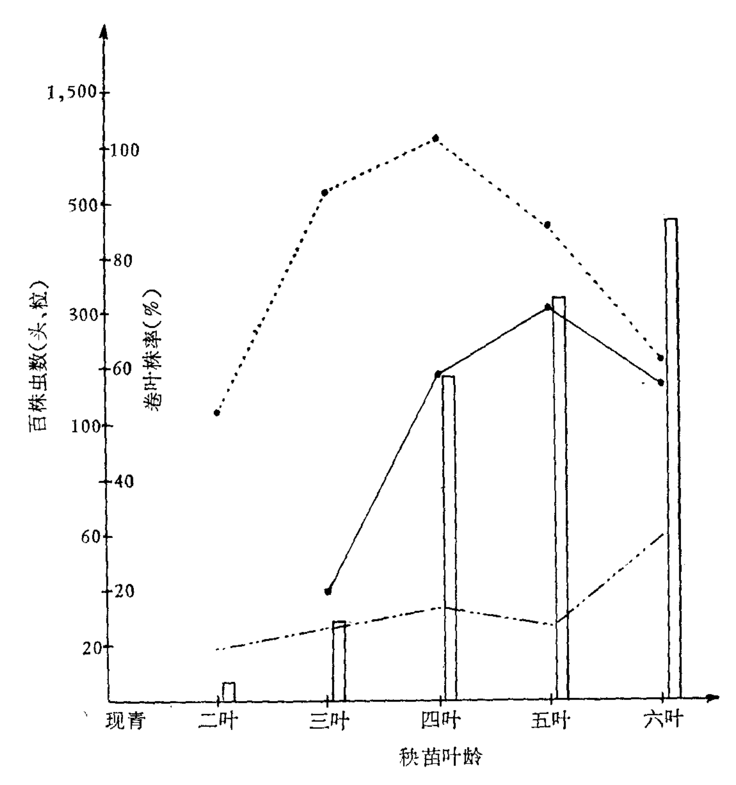


图 3　双晚秧田期稻蓟马各虫态的数量变动及与卷叶株率的关系（贵州锦屏，1976 年）

·—·— 成虫；　●……● 卵；　●——● 若虫；　▭ 卷叶株率。

害上升的主要原因。我县过去只种一季中稻，稻蓟马为害的问题并不突出。1971 年以来我县种植发展了双季稻，近两年来又推广了"科字 6 号"作单季晚稻，栽培制度日趋复杂，全年播种栽插期比过去只种一季中稻时拉长了一倍多，稻蓟马在水稻上发生的代数也由原来的 3—4 代增加到 8 代左右。在前后长达 4 个半月的时间里，各类稻田先后不一地播种栽插（插花混栽的现象又比较严重），陆续为稻蓟马提供了良好的食源。稻蓟马不断转移为害，经多代繁衍增殖，虫口数量逐季增加，以致酿成大害。

4. 发生与温、湿、雨的关系：从图 2 中可看出，在我县 4—8 月相对湿度最低为 77%，最高为 93% 的变幅范围之内。湿度变化对稻蓟马发生消长的影响，不如温度、降雨两个因子那么大。

据江苏镇江地区观察，稻蓟马的为害一般随温度上升而加剧。但气温上升超过 28℃ 时，稻蓟马的发生发展反而受到高温的抑制。所以，当地 8 月份以后，因出现高温，虫口数量显著下降。我县 4—8 月的日平均气温从 15.8℃ 逐渐上升到 27.8℃，很少有超过 28℃ 以上的高温。因此，随着双季早稻、单季晚稻、中稻、双季晚稻陆续播种栽插，气温逐渐上升，稻蓟马发生为害也越来越重，至 8 月上旬为全年虫量最大的时期(表9)。8 月中旬，双季晚稻开始拔节，不适为害，稻蓟马因受食料条件的限制，虫口数量才开始显著下降。

降雨对稻蓟马的发生有明显的抑制作用。1975 年 5 月中旬，连续三天阴雨后在双季早稻本田内调查(总雨量 22.2 毫米)，卷叶内成虫死亡率达 17.8%，蛹达 51.5%。我县雨季

从 4 月上旬开始，一般到 6 月下旬左右结束，此时稻蓟马的发生为害受到抑制，故双季早稻、单季晚稻及早插中稻田内，虫口数量均较少。7 月份以后，我县气候由于受太平洋副热带暖高压的影响，常形成一段多晴、少雨、比较干旱的天气，稻蓟马发生为害常常十分猖獗。如 1976 年 6 月降雨 236.1 毫米，此时处于分蘖期的单季晚稻，最高百株卵量为 171 粒，平均每株卷叶数仅 0.43 片。8 月份降雨 111.7 毫米，此时处于分蘖期的双季晚稻，最高百株卵量达 4,050 粒，平均每株卷叶数均在 3 片以上。夏旱来临早，6 月份雨量较少的年份，稻蓟马在水稻上的严重为害期也会相应提前。1975 年 6 月上中旬雨量比 1976 年同期少 95.2 毫米，早插中稻田内平均百株卵量为 578.5 粒，比 1976 年同期早插中稻上的卵量多 6.1 倍。

（二）禾蓟马、稻管蓟马

1. 在不同类型稻田内发生为害情况：禾蓟马在我县各类稻田中为害，其发生数量及为害率均有逐季加重的趋势。其中在双季晚稻上发生为害最重，单季晚稻次之。

稻管蓟马亦有类似的趋势。但以单季晚稻发生最重，双季晚稻上似有减轻的趋势（表 11）。

表 11 两种蓟马在不同类型稻田内发生数量及与穗害的关系（1976 年）

稻田类型	调查田块数	调查日期（月/日）	水稻生育期	平均百穗虫数（头）			调查日期（月/日）	水稻生育期	平均受害空壳率（%）
				总虫数	禾蓟马	稻管蓟马			
双季早稻	6	7/5—7/10	灌 浆	14.47	2.17	12.3	7/14—7/20	腊 熟	1.94
中 稻	7	7/31—8/23	,,	228.2	209	19.2	8/7—9/12	,,	7.7
单季晚稻	15	8/28—9/9	,,	641.4	577.4	64	9/3—9/13	,,	12.7
双季晚稻	10	9/25—10/8	,,	988.4	981.7	6.7	10/11—10/21	,,	19.8

2. 发生与水稻生育期的关系：同稻蓟马一样，禾蓟马、稻管蓟马在稻田内发生消长，也与水稻生育期密切相关。不过，禾蓟马、稻管蓟马嗜食穗花，稻蓟马嗜食嫩绿稻苗，所以，禾蓟马、稻管蓟马在稻田内的消长情况，正好与稻蓟马相反（见图 2）。

禾蓟马、稻管蓟马在水稻秧田期及本田分蘖期发生很少。水稻拔节孕穗后，稻蓟马因食料条件恶化，田间数量锐减；禾蓟马、稻管蓟马成虫却大量迁至稻田内，开始产卵繁殖。在稻蓟马几乎不再发生为害的抽穗扬花期，稻管蓟马因成虫继续迁进稻田内取食稻花和若虫孵化，在扬花盛期出现虫量高峰；禾蓟马也因若虫大量孵化钻进稻花内为害，虫口数量急剧上升，而在扬花末期出现虫量高峰。

水稻灌浆以后，禾蓟马、稻管蓟马的成虫，以及颖壳内的若虫陆续化蛹羽化后，迁到其他田块内为害，虫口密度才又逐渐下降。

3. 发生与水稻栽培制度的关系：禾蓟马、稻管蓟马近几年来在我县水稻穗期猖獗为害，也与水稻栽培制度的改革有关。改制后，拉长了水稻全年的抽穗扬花期，大大改善了禾蓟马、稻管蓟马的食料条件。它们在各类稻田中辗转为害，不断繁殖，虫量逐季增大，因之穗害也越来越重。如 1976 年在水稻孕穗末期调查，双季晚稻上禾蓟马的成虫数量，分别为单季晚稻的 1.6 倍，中稻的 8.7 倍，早稻的 527.2 倍。

4. 发生与温、湿、雨的关系：从图 2 中可看出，禾蓟马、稻管蓟马在我县为害最剧的 8 月下旬至 9 月下旬，其相对湿度为 80—89%。我县 6 月中旬至 9 月下旬的相对湿度最低为 77%，最高达 93%，一般均在 80—89% 之间，能满足其对湿度的要求。

我县各类稻田陆续抽穗扬花期间，日均温的变化基本上逐渐下降，最高 27.8℃，最低 20℃。在此温度范围内，较高的温度对禾蓟马、稻管蓟马的为害比较有利。1975 年 9 月中旬双季晚稻抽穗扬花时气温较高，日均温为 23.9℃，穗害严重，在平金公社不同地点的三块稻田内调查，平均受害空壳率达 24.5%。1976 年双季晚稻抽穗扬花期气温下降较快，日均温比 1975 年低 3.9℃，穗害发生较轻，在上述三块田内调查，平均受害空壳率只有 18.1%。

降雨对禾蓟马、稻管蓟马发生为害也有明显的抑制作用。1975 年 6 月下旬双季早稻抽穗扬花期雨少，仅 0.4 毫米，早稻受害空壳率达 5.3—8%。1976 年 6 月下旬雨量比 1975 年同期多 67 毫米，受害空壳率仅为 0.96—2.12%。

六、水稻蓟马的防治

水稻蓟马的防治，应在农业防治的基础上，有重点地使用农药，注意保护天敌，发挥天敌消灭水稻蓟马的作用。

（一）农业防治

几年来的调查表明，在大力发展生产、推行改制的同时，注意全面规划，合理布局，使同一季稻、同一品种尽可能集中成片栽插，改变插花混栽现象，是减轻水稻蓟马为害的一项重要措施。1975 年，我们在同古公社调查，凡与单季晚稻相邻的双季晚稻田，受害空壳率达 20—31.2%，而距单季晚稻较远的双季晚稻田，受害空壳率只有 12.5%。1976 年在平金公社调查，中稻“珍珠矮”单作区的平均受害空壳率为 2.4%，单双混栽区的中稻“珍珠矮”，平均受害空壳率达 10.3%。

此外，铲除田间杂草，破坏水稻蓟马的越冬及春、夏繁殖场所；早施重施分蘖肥，促使分蘖早生快发；分蘖末期适时晒田，控制无效分蘖，使抽穗扬花整齐一致，均可减轻为害。

（二）药剂防治

1. 苗期对稻蓟马的防治：根据稻蓟马在我县发生为害的规律，双季晚稻的秧田及本田，迟插中稻本田是防治的重点。秧田应自二叶期，本田应自返青期起，随时注意勤加检查。当秧田内百株卵数达 200 粒（即百株若虫数可能达 50—100 头）；本田分蘖期，百株卵数达 350—400 粒时（即百株若虫数可能达 100—200 头），即应抓紧时机防治。

防治的关键时期，双季晚稻秧田应掌握在三至四叶期，本田应在分蘖初期（即插后 5—8 天）。经试验，秧田三、四叶期各防治一次的卷叶株率可压低到 20% 以下。仅在四叶期防治一次的，卷叶株率达 41%，但比在三叶、五叶期只防治一次的，卷叶株率仍分别减少 26% 和 48%。稻蓟马卵产于稻叶组织内，目前使用的一般药剂对卵直接杀伤的作用不大，所以在卵量较大的情况下，需前后相隔 3—4 天分别防治一次，才能取得比较满意的防治效果。

在药剂使用上，90% 晶体敌百虫（1:1500）与 40% 乐果乳剂（1:1500）；或与 25% DDT 乳剂（1:250）混合喷雾，效果都很好。

2. 穗期对禾蓟马、稻管蓟马的防治：双季晚稻及抽穗较迟的单季晚稻田是保穗的重点。插花混栽地区的双季早稻及中稻，在抽穗扬花最早或最迟，数量又比较少的情况下，易受蓟马集中为害，也要予以注意，应自孕穗末期勤加检查。

穗期测报及防治的标准尚待进一步研究明确，仅据几年来我们初步调查，凡在水稻孕穗末期或抽穗始期，剥查禾苞和检查稻穗后，平均百株有禾蓟马成虫 3—4 头；或稻管蓟马成虫 100—150 头时，即有造成 5% 以上受害空壳率的可能，应抓紧时机对穗部喷药保护。

使用的药剂种类可参照苗期。

关于防治的关键时期，如连续防治两次的，均以孕穗末期及出穗期（抽穗 50%）前后分别防治一次的保穗效果最好。防治后，受害空壳率比对照可降低 90% 左右。防治一次的，以在出穗期或始穗期（抽穗 20% 左右）施药为好，防治后，受害空壳率可分别比对照降低 74.9% 和 73.3%。在上述几个时期施药防治后，水稻受害空壳率一般都压低到了 5% 以下。

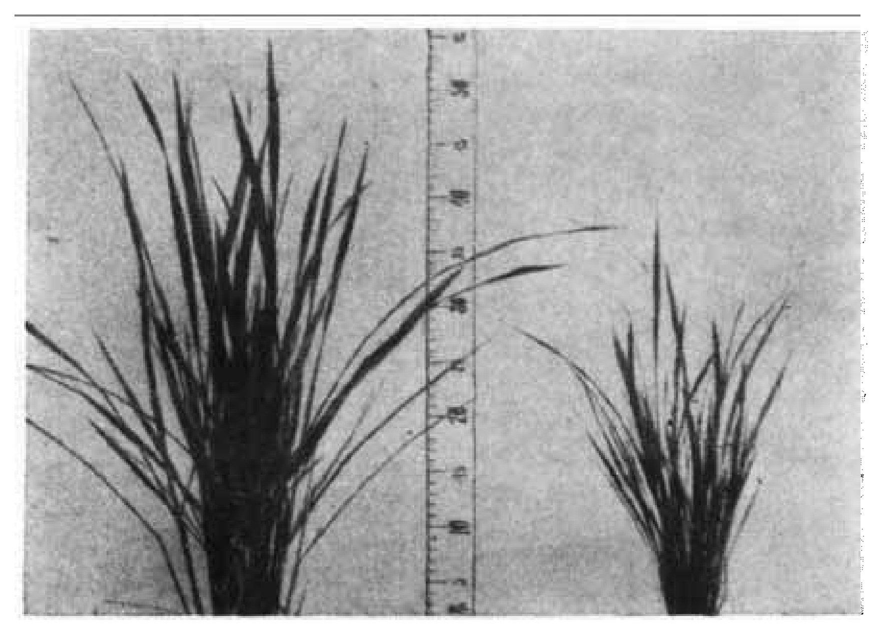
参 考 资 料

孟祥玲 1961 几种常见蓟马的鉴别。昆虫学报 **10** (4—6): 517—21。
福建农林大学农业昆虫教研组 1975 福建水稻蓟马的初步考察。昆虫学报 **18** (1): 37—41。
福建农学院农业昆虫教研组、72 届工农兵学员 1976 福建水稻蓟马的考察续报。昆虫学报 **19** (4): 393—400。
江苏农学院植物保护系昆虫教研组等 1976 江苏东台地区稻蓟马的研究。昆虫学报 **19** (1): 39—50。
江苏省镇江地区革委会农业科学研究所 1976 稻蓟马的发生为害和防治技术探讨。昆虫知识 **13** (3): 71—4。
长户一雄 1964 水稻生理，62—3 页。安克贵译，上海科学技术出版社。

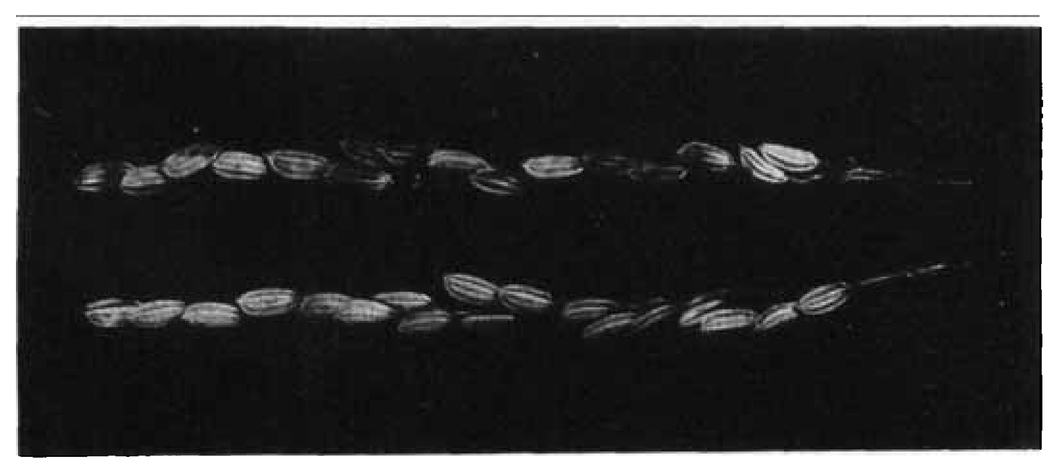
STUDIES ON THE THRIPS INFESTING RICE IN JIN-PING OF KWEICHOW PROVINCE

HSU ZU-YIN LI JIU-DAN CHANG CHEN-HUAN HU ZHAO-CHANG
(*Bureau of Agriculture, Jin-ping County, Kweichow Province*)

This paper deals with the bionomics and controlling measures of the following three species of thrips infesting rice in Jin-bing: *Thrips oryzae* Williams, *Frankliniella tenuicornis* (Uzel) and *Haplothrips aculetus* (Fabricius). They are different in food habits: *T. oryzae* prefers tender rice seedlings while *F. tenuicornis* and *H. aculetus* prefer the flowers. Thus they cause different types of damage in the rice fields. Moderately high temperatures favor their multiplication but prolonged rainy periods and heavy rains have inhibitory effects. Their outbreaks in Kweichow Province were caused by the practice of double rice cropping or other complex agricultural systems. Their damages can be avoided by careful planning of the cropping systems so as to break their food chains. For chemical control of *T. oryzae* the appropriate time is at the seedling stage of three to four leaves and at the tillering stage. That for *F. tenuicornis* and *H. aculetus* is at late head bearing to heading stages.



1. 稻蓟马对分蘖稻苗的为害
左：健株； 右：被害株。



2. 禾蓟马、稻管蓟马对稻穗的为害
上：被害状； 下：正常。